

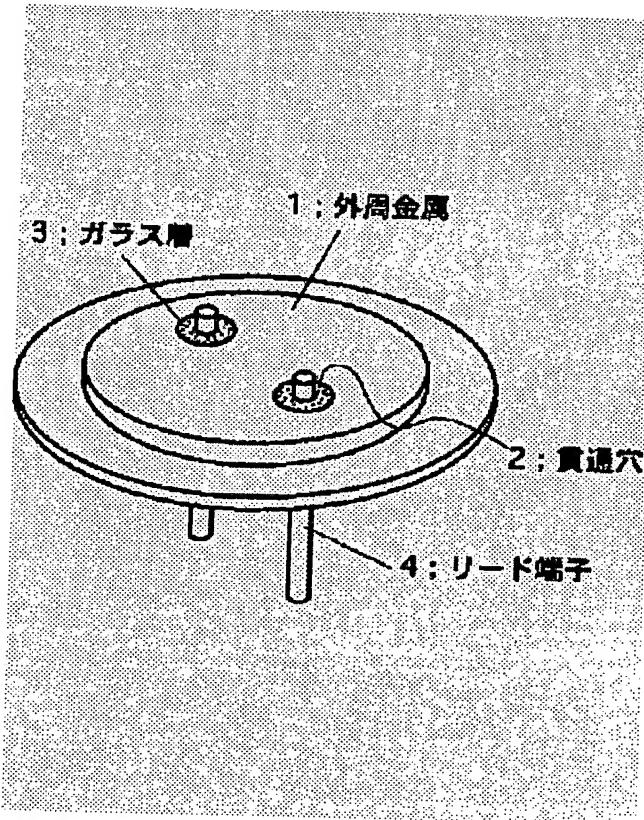
AIRTIGHT TERMINAL

Patent number: JP2001326002
Publication date: 2001-11-22
Inventor: ANDO KENICHI
Applicant: FUJI DENKA KK
Classification:
- International: H01L23/02; H01L23/06; H01L23/10; H01L23/12;
H01L23/48; H01R9/16; H01L23/02; H01L23/12;
H01L23/48; H01R9/00; (IPC1-7): H01R9/16; H01L23/02;
H01L23/06; H01L23/10; H01L23/12; H01L23/48
- european:
Application number: JP20000143028 20000516
Priority number(s): JP20000143028 20000516

Report a data error here

Abstract of JP2001326002

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an airtight terminal improved in heat radiation.
SOLUTION: The airtight terminal comprises a glass layer 3 provided inside the outer circumference metal 1 and a lead terminal 4 which is sealed penetrating the glass layer up and down. The outer circumference metal is made of copper or copper alloy and the lead terminal is made of iron nickel alloy, and the glass, which has a thermal expansion coefficient lower than the copper or copper alloy of the outer circumference but higher than the iron nickel alloy of the lead terminal, seals them. Since the whole of the outer circumference metal is made of copper or copper alloy, the thermal radiation is better than the conventional product. And the component number is small and the additional process such as soldering is not necessary, thus saving cost.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-326002

(P2001-326002A)

(43)公開日 平成13年11月22日 (2001.11.22)

(51)Int.Cl.
H 01 R 9/16
H 01 L 23/02
23/06
23/10
23/12

識別記号
101

F I
H 01 R 9/16
H 01 L 23/02
23/06
23/10
23/48

テマコード(参考)
101 5 E 086
D
B
A
V

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-143028(P2000-143028)

(22)出願日 平成12年5月16日 (2000.5.16)

(71)出願人 000136516

株式会社フジ電科
神奈川県川崎市幸区小向西町4丁目20番地

(72)発明者 安藤 健一

神奈川県川崎市幸区小向西町4丁目20番地
株式会社フジ電科内

(74)代理人 100082717

弁理士 雨宮 正季

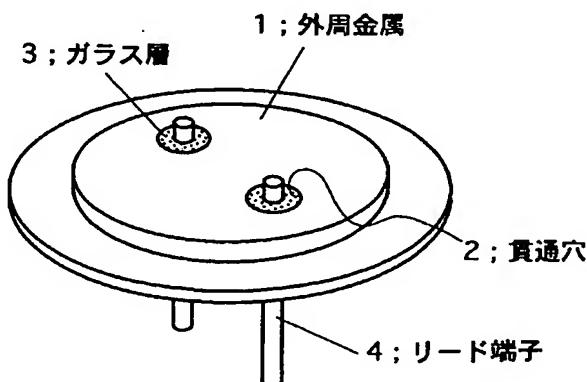
Fターム(参考) 5E086 PP16 PP23 PP37 PP48 QQ02
QQ20

(54)【発明の名称】 気密端子

(57)【要約】

【課題】 放熱性を向上した気密端子を提供する。
【解決手段】 外周金属1の内側に設けられたガラス層3と前記ガラス層の上下を貫通して封着されたりード端子4を有する気密端子において、前記外周金属は銅または銅合金、前記リード端子は鉄ニッケル系合金であり、前記外周金属の銅または銅合金より熱膨張係数が低く、前記リード端子の鉄ニッケル合金よりも高いガラスで封着したことを特徴とする。

【効果】 外周金属全体を銅または銅合金で構成するため、従来品よりも熱放散性は格段に向上的する効果がある。更に部品点数も最小に抑えられ、かつロウ付け工程などの追加工程が不要になりコスト低減がはかれる効果がある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外周金属の内側に設けられたガラス層と前記ガラス層の上下を貫通して封着されたリード端子を有する気密端子において、前記外周金属は銅または銅合金、前記リード端子は鉄ニッケル系合金であり、前記外周金属の銅または銅合金より熱膨張係数が低く、前記リード端子の鉄ニッケル合金よりも高いガラスで封着したことと特徴とする気密端子。

【請求項2】 前記ガラス層は、少なくとも厚み方向に3層以上で積層されており、最外表層は高融点高強度ガラスまたはガラスセラミックスであることを特徴とする請求項1記載の気密端子。

【請求項3】 前記外周金属の銅または銅合金の表面には酸化被膜を有し、前記被膜厚は $2 \sim 10 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1又は2記載の気密端子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は気密端子、さらに詳細には熱放散性の優れた気密端子に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来技術の気密端子構造は、外周金属およびリード端子が鉄ニッケルコバルト合金（コバルト）を使用する場合、ガラスの歪み点以下の範囲で前記金属の熱膨張と整合するホウケイ酸系ガラスを組み合わせた整合封着タイプと、外周金属を鉄またはステンレス、リード端子は鉄ニッケル合金を用いガラスは外周金属よりも熱膨張係数が低くリード端子の鉄ニッケル合金よりも高いか同一程度のソーダ系ガラスを組み合わせた圧縮封着の2形態に大別される。

【0003】 このような気密端子は、単なる配線用の絶縁端子として用いられるだけでなく、電気・電子部品や半導体デバイスなど搭載した後、カバーを被せて、前記部品などを完全なる気密に封止し、多様な環境条件から保護できるパッケージとして使用されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 エレクトロニクス技術の進歩はめざましく高密度、高速化が進むとともに高出力時の発熱が問題となり熱放散性の向上が必要である。

【0005】 前記の従来パッケージを採用する場合、パッケージ内部に搭載する素子の発熱も同様に外部へ効率よく放散する必要があるが、パッケージ本体である材料は熱伝導率の低いコバルトや鉄系またはステンレスを用いるため、機能および仕様を充分に満足できない問題があった。

【0006】 上記問題点を解決するために、素子を搭載する直下に部分的に銅や銅合金をパッケージ本体にロウ付け法などで接合した構造が提案および採用されているが熱放散度としては完全とはいえず、パッケージ本体全体を熱放散性の良いものにする必要がある。また、本構造では、設計の自由度が少ないとともに、部品の点数が

増えることとロウ付け工程の追加などで、コストアップになるという問題も発生している。

【0007】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決するためには、本発明は、外周金属の内側に設けられたガラス層と前記ガラス層の上下を貫通して封着されたリード端子を有する気密端子において、前記外周金属は銅または銅合金、前記リード端子は鉄ニッケル系合金であり、前記外周金属の銅または銅合金より熱膨張係数が低く、前記リード端子の鉄ニッケル合金よりも高いガラスで封着したことと特徴とする。

【0008】 本発明の気密端子に用いるガラスは、少なくとも厚み方向に3層以上で積層されており、最外表層は高融点高強度ガラスまたはガラスセラミックスで構成した特徴を有する。

【0009】 更に本発明の気密端子は、外周金属の銅または銅合金の表面に酸化被膜を有し、その被膜厚を $2 \sim 10 \mu\text{m}$ の範囲に調整したことを特徴とする。

【0010】

20 本発明による気密端子の一例を示す斜視図であるが、この図より明らかのように断面帽子状の外周金属1の厚さ方向に貫通穴2が設けられており、ガラス層3によってリード端子4が前記ガラス層3の上下方向に貫通封着された構造になっている。

【0011】 本発明の気密端子封着形態は、基本的には従来の圧縮封着体である。すなわち外周金属からリード端子の中心に向かって膨張係数を順次低くすることで、ガラスおよび接合界面に残留圧縮応力を働かせている。

【0012】

30 本発明の気密端子は、表面に露呈しているガラス表面（両面）で決定され、すなわちクラックのような破壊は表面から伝播することが一般的であり、微細な傷や引っ張り的な残留応力を回避することが必須である。

【0013】 特に銅および銅合金は熱膨張係数が一般的に高くそれに追従する封着用ガラスはアルカリ分を多くすることになり、ガラスの軟化点が低くなり信頼性、特に耐熱性が劣化するとともに酸やアルカリに対する強度が劣化し、高信頼性の気密端子を製作できない。

【0014】

40 本発明の気密端子は、上記技術的問題点を回避するために、従来の圧縮封着体で採用する封着用ガラス、すなわち前記外周金属の銅または銅合金より熱膨張係数が低く、前記リード端子の鉄ニッケル合金よりも高いガラス、たとえばソーダ系ガラスを中間層32に用いるとともに、ガラス層3の最表層31には高融点高強度のガラスまたはガラスセラミックスを配置し、必要に応じてリード端子軸方向へガラス組成を傾斜させる構造を採用している（図2参照）。

【0015】 このような高融点高強度ガラス（最表層31）としては、前述の封着用ガラスに Al_2O_3 、 ZrO_2 などの酸化物を添加したもののが使用される。このよう

な酸化物の添加量を順次変化させることによってガラス成分を傾斜させる（酸化物添加量を0を超える100重量%間での範囲で添加量を調整する）ことが可能である。特に、最表層31がガラス組成を傾斜させないときは、上述の酸化物の一種以上を30重量%以上添加したものを使用するのが好ましい。酸化物の添加量が30重量%未満の場合強度が不足する恐れがあるからである（100重量%の場合ガラスセラミックとなる）。このようにすることで、膨張係数の極端な変化を防止することで、ガラス内部応力回避になる。

【0016】従来の圧縮封着体で比較的ヤング率や抗張力の高い外周金属を採用しているのは、封着体完成後に圧縮応力がガラスおよび接合界面に作用させるためで、銅や銅合金などのような加熱による軟化する材料では充分な圧縮力が働かないと考えられ、気密が取れないとされている。これを補う意味で、本発明では、封着前に銅および銅合金は予備酸化を行いガラスとの反応を促進させている。しかしながら、酸化被膜の厚みに制限があり、2μm未満であると接合界面からのリークが発生し気密が取れず、10μmを越えると過剰酸化になりガラスの発泡や内部応力のバランスが崩れガラス層3にガラスクラックが発生する。

【0017】本発明によれば、パッケージ本体である外周金属が銅または銅合金で構成するため、従来のパッケージよりも熱放散性は格段に向上的する。更に部品点数も最小に抑えられ、かつロウ付け工程などの追加工程が不要になりコスト低減がはかれる効果がある。

【0018】

【実施例】以下に発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。外周金属1は無酸素銅で箱状の形状にプレス加工や切削加工もしくは射出成形加工法などで形成した。更にこの外周金属1の底部11もしくは側面部12

には少なくとも1つ以上の貫通穴2が形成され、この貫通穴2の中心には外周金属1を貫通するようFe-Ni, 50%合金のリード端子4がガラス層3を介して気密に絶縁封着される。

【0019】気密封着は、グラファイト製のカーボン治具に外周金属1、ガラスタブレット（焼成した後ガラス層になる）並びにリード端子4を組み込み不活性雰囲気（窒素）の860℃でガラス焼成することで作製される。

【0020】この構造の材料組み合わせにおいて、熱膨張係数を考えると、外周金属の無酸素銅が $166 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 、Fe/Ni 50%合金は $98 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 、そして封着ガラスはその中間である $130 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ を用いた。この構造体は、ガラス封着部の内部応力がリード端子に向かって圧縮応力が働くことになり、気密保持が可能である。

【0021】しかしながら、無酸素銅は860℃の加熱により軟化してしまい充分なガラスを締め付けるような圧縮応力が働かない。実際に単純な圧縮封着のみでは気密が取れず銅のガラスシール界面から気密不良が発生した。

【0022】これを解決するために、封着前にヘッダーである無酸素銅は予備酸化を行いガラスとの濡れや密着性を向上させた。酸化被膜厚と気密並びにガラスクラックそして気泡の相関について実験したところ、以下の表1の事実が判明した。表1より明らかなように被膜厚が2μm未満であると密着性が損なわれ気密不良が発生し、10μmを越えるとクラック並びに気泡が発生する。以上のことからヘッダーである無酸素銅の酸化被膜厚は2~10μm範囲が望ましいことがわかる。

【0023】

【表1】

本発明の酸化被膜厚と気密・クラック・気泡の関係

各試料数 n = 10

試N o.	酸化被膜厚	気密性	ガラスクラック	気泡
1	無し	10/10	0/10	0/10
2	0.5	9/10	0/10	0/10
3	1.0	5/10	0/10	0/10
4	1.5	1/10	0/10	0/10
5	2.0	0/10	0/10	0/10
6	3.0	0/10	0/10	0/10
7	4.0	0/10	0/10	0/10
8	6.0	0/10	0/10	0/10
9	8.0	0/10	0/10	0/10
10	10	0/10	0/10	0/10
11	12	0/10	1/10	1/10
12	14	1/10	5/10	8/10

酸化被膜厚単位: μm 気密の合否判定: $1 \times 10^{-10} \text{ Pa m}^3/\text{s}$

【0024】更に耐熱性や機械的強度向上のためにガラス層3の最表層32として高軟化点・高強度のガラスセラミックスを積層させた。具体的には母体封着ガラスにアルミナを50%添加させたものを最表層(表裏両面)に配置した。このガラスセラミックスを配置したものと

しないものを半田耐熱性、および端子強度試験の実施した結果を表2に示す。

【0025】

【表2】

本発明の評価試験結果

各試料数 n = 10ヶ

	半田耐熱試験後の気密 (℃) 30秒					端子折り曲げ試験	
	250	300	350	380	400	気密性	クラック
単層ガラス	0/10	0/10	1/10	8/10	10/10	0/10	8/10
積層ガラス	0/10	0/10	0/10	0/10	1/10	0/10	0/10

気密の合否判定: $1 \times 10^{-10} \text{ Pa m}^3/\text{s}$

【0026】表2の結果より明らかのように、半田耐熱では、80℃の差で積層ガラス品の方が優れており、また折り曲げ試験においてもリードに差は出ないもののクラック発生がないことが判明した。この現象は、ガラスの強度は強化ガラスのように表面状態に大きく依存するものであり、最表層を高強度・高軟化点にすることで、達成されたものと考えられる。

【0027】本実施例は、外周金属を無酸素銅としたが、これに限定されるものではなく、各種膨張係数の組み合わせを調整することで、多様な銅合金を用いることは容易であるのは言うまでもない。

【0028】

【発明の効果】本発明によれば、外周金属全体を銅または銅合金で構成するため、従来品よりも熱放散性は格段に向上する効果がある。更に部品点数も最小に抑えら

れ、かつロウ付け工程などの追加工程が不要になりコスト低減がはかれる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の気密端子の一構造例を示す図。

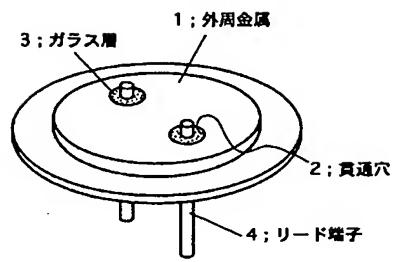
【図2】本発明の積層ガラスの一構造例を示す図。

【図3】実施例で使用された気密端子の一構造例を示す図。

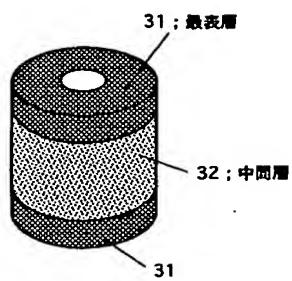
【符号の説明】

1	外周金属
2	貫通穴
3	ガラス層
3 1	最表層
3 2	中間層
4	リード端子

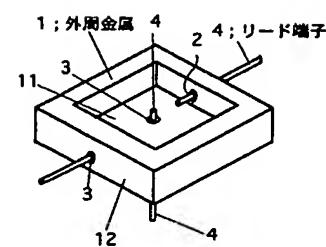
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int.C1.7

H 0 1 L 23/48

識別記号

F I

H 0 1 L 23/12

マークド (参考)

S